

LOS CROMOSOMAS DE *ARUNCUS VENUSTUS* (PHILIPPI)  
1899 (= *TELMATOBUFO BULLOCKI* SCHMIDT, 1952)  
AMPHIBIA, ANURA)

POR

WALDO VENEGAS S. (\*)

RESUMEN

En el estudio citogenético realizado en *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*), anfibio endémico de Chile y considerado entre los más raros del mundo, se encontró un número diploide  $2n = 26$  cromosomas y un N.F. = 52. Las placas metafásicas fueron obtenidas de epitelio de la córnea y cultivo de médula ósea de un ejemplar hembra proveniente de la localidad de Ramadilla, Provincia de Arauco.

Los cromosomas se clasificaron de acuerdo al tamaño y morfología en 3 grupos. El grupo A formado por dos pares de metacéntricos (m) y un par de submetacéntricos (sm), todos grandes; el grupo B formado por tres pares de subtelocéntricos (st) grandes; el grupo C lo forman siete pares de metacéntricos (m) pequeños.

*Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*) presenta un cariotipo muy similar a las especies de *Telmatobius* y muy especialmente al de *Caudiverbera*, con el que además comparte algunos caracteres anatómicos.

Las evidencias citotaxonómicas permiten considerar acertada la ubicación de esta especie junto a *Caudiverbera* y *Telmatobius* en la tribu *Telmatobini*, de la familia *Leptodactylidae* y descartar definitivamente la pretendida afinidad con los representantes de la familia *Bufo* en la cual aproximadamente el 90% de las especies estudiadas presentan  $2n = 22$  cromosomas y el resto  $2n = 20$  cromosomas.

ABSTRACT

The cytogenetic study of *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*), endemic amphibious of Chile considered as one of the most rare in the world, is presented.

A diploid number of  $2n = 26$  chromosomes and N.F. = 52 was found. The metaphasic plates were obtained from corneal squashes and from bone-marrow culture of one female specimen captured on the region of Ramadilla, Province of Arauco.

Chromosomes were classified according to the size and morphology in three groups. Group A formed by 2 pairs of large metacentrics (m), and one pair of large submetacentric (sm). Group B formed by 3 pairs of large subtelocentrics (st). Group C by 7 pairs of small metacentrics (m).

*Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*) presents a karyotype very similar to the *Telmatobius* species ( $2n = 26$ ), namely to *Caudiverbera* ( $2n = 26$ ) with which it shares some anatomical characters.

(\*) Departamento de Biología Celular, Instituto de Biología "Otmar Wilhelm Grob", Universidad de Concepción.

The cytotaxonomic evidences permit to consider as appropriate the classification of this species with *Caudiuverbera* and *Telmatobius* within the tribe *Telmatobini*, of the *Leptodactylidae* family and to discard definitively the so called affinity with the representatives of the *Bufo* family, in which almost a 90% of the studied species present  $2n = 22$  chromosomes and the 10% left  $2n = 20$  chromosomes.

### INTRODUCCION

Este interesante anuro, endémico de Chile, considerado entre los raros del mundo, fue descrito originalmente por Philippi quien lo ubicó en el género *Bufo* y denominó *venustus*. Por largo tiempo el tipo de esta especie fue ignorado hasta su descubrimiento en el Museo de Historia Natural de Santiago por el Dr. Roberto Donoso-Barros, lo cual comunicó en 1972. En el intertanto, Schmidt en 1952, basado en un ejemplar colectado por Bullock, lo describe bajo el nombre *bullocki* en honor a su colector, y crea para esta especie el género *Telmatobufo*, por encontrar evidentes afinidades con *Telmatobius* Wiegmann, junto a su aspecto general bufonoide. Con este binomio la especie fue conocida por largo tiempo hasta la comunicación de Donoso. El autor de este trabajo ha tenido la oportunidad de estudiar el tipo de Philippi y concuerda con la opinión de Donoso-Barros. Por otro lado Ceí en 1962 duda de la ubicación genérica de la especie y no se pronuncia incorporándolo como *incertae sedis* en la familia *Leptodactylidae*.

En 1971 Lynch, en un trabajo taxonómico fino y meticuloso ubica a *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*) junto a *Caudiuverbera*, *Telmatobius*, *Neoprocoela* y *Batrachophrynus* en la tribu *Telmatobini* que pertenece a la sub-familia *Telmatobiinae* de la familia *Leptodactylidae*.

### SINONIMIA SUBJETIVA DE LA ESPECIE

#### *Aruncus venustus* (Philippi)

*Bufo venustus* Philippi, 1899, 104:723, Andes de Araucanía; Ceí, 1958, 4:267, 276, Araucanía, San Ignacio de Pemehue.

*Bufo paradoxus* Lataste, 1914, 7(1):322, Chile.

*Telmatobufo bullocki* Schmidt, 1952, 34(2):12, Malleco (cerros de Nahuelbuta); Bullock, 1954, 1(2):1-3, Nahuelbuta (Estero Cabrería); Capurro, 1958, 4:292, Cordillera de Nahuelbuta; Ceí, 1962, pp. 53-54, mapa 4, Lám. 32, Malleco (Vegas Blancas, Estero Cabrería); Gallardo, 1962, 8:46; Gallardo, 1965, 17(7):59; Gallardo, 1965, 17(8):79, (del Sur de Chile); Donoso, 1970, 30:71, Cordillera de Nahuelbuta en el Sur de Chile; Péfaur, 1971, 32:215. Parque Nacional de Nahuelbuta, Vanerías, a unos 150 mts. del estero Comallín (en tronco caído en

putrefacción de *Araucaria araucana*); Lynch, 1971, 53: 116-118, Malleco (Cordillera de Nahuelbuta); Formas, 1972, 1(6):1-3; Cei, 1973, 32 (85):263-268, Cordillera de Nahuelbuta (Angol).

*Aruncus venustus* (Philippi), Donoso, 1972, 44:113-114, Ñuble (Cordillera de Chillán), Malleco, Arauco (Contulmo, Ramadilla).

Los estudios etológicos y ecológicos han demostrado que es esencialmente una especie característica del bosque de Nothofagus, que vive bajo las hojas caídas y en las áreas más húmedas. Una característica singular de este anuro es su comportamiento natatorio en el que cada extremidad opera independientemente, una se flexa y a continuación se extiende y luego la otra efectúa un idéntico movimiento, en cambio en la gran mayoría de los batraceos chilenos ambas extremidades se flexan simultáneamente tocándose en las proximidades del ano para extenderse hacia atrás y afuera (Donoso, 1972).

Se ha señalado su distribución restringida a las proximidades del estero Cabrería, en la Cordillera de Nahuelbuta, Provincia de Malleco (Bullock, 1954), pero actualmente se puede extender su distribución a la Provincia de Ñuble, Provincia de Malleco y Provincia de Arauco (Contulmo, Ramadilla) (Donoso, 1972). Últimamente se colectó un ejemplar cerca de Lota, con lo que se demuestra que su distribución es mucho más amplia de lo que se pensaba y se destruye en parte el mito de este anuro.

Se estima que el presente estudio cariológico es un nuevo e importante eslabón, que contribuye al conocimiento taxonómico y evolutivo de los Lepto-dactílidos, esta interesante familia de los anuros superiores.

Deseo dedicar esta modesta contribución al estudio de los anfibios de Chile, a la memoria del tempranamente desaparecido catedrático de nuestro Instituto, maestro de generaciones e investigador laborioso Dr. Roberto Donoso-Barros, quien generosa y gentilmente proporcionó el material aquí estudiado.

#### MATERIALES Y METODOS

Un ejemplar hembra proveniente de Ramadilla, Provincia de Arauco, se estudió desde el punto de vista citogenético, usando para ello las técnicas de rutina de nuestro laboratorio.

Los extendidos de cromosomas obtenidos de médula ósea, se tiñeron con Giemsa y montaron permanentemente con Euparal, los obtenidos por aplastados del epitelio de la córnea se colorearon con orceina-acética. De los preparados obtenidos se hizo recuento cromosómico directamente bajo el microscopio y se escogieron las 5 mejores metafases para la medición y clasificación de los cromosomas. La longitud porcentual de cada cromosoma se obtuvo considerando 100 la longitud total del grupo haploide, se consideraron largos aquellos

con un porcentaje sobre 7,7%, medianos aquellos que están entre 6,6% y 7,7%, y pequeños aquellos que tienen menos de 6,6%, estos valores se calcularon de acuerdo a una fórmula establecida por Bogart en 1967, quien afirma que muchas especies de anuros tienen agrupamientos en estos rangos de porcentaje. Los cromosomas se ubicaron en grupos de acuerdo al tamaño y posición del centrómero siguiendo lo establecido por Levan en 1964, dentro de cada grupo los cromosomas fueron ordenados de mayor a menor, según la longitud porcentual de la pareja cromosómica.

### RESULTADOS

El análisis cariológico puso de manifiesto un número diploide  $2n = 26$  cromosomas, todos ellos bibraquiados lo que da un número fundamental (N.F.) = 52.

Los 13 pares de cromosomas fueron arreglados en 3 grupos a los que se asignó con las letras A, B y C (Fig. 1).

La longitud porcentual (L.P.) y la relación brazo largo-brazo corto (BL/BC) de cada pareja de cromosomas están dadas en la Tabla I.

TABLA I

Pareja de cromosomas	L.P.	BL/BC
1	15.4	1.2
2	12.3	1.8
3	11.7	1.5
4	10.1	3.4
5	10.0	3.4
6	9.7	4.0
7	5.1	1.3
8	4.8	1.3
9	4.6	1.4
10	4.2	1.1
11	4.2	1.3
12	3.6	1.2
13	3.5	1.1

El grupo A está formado por dos pares de metacéntricos (m) (1 y 3) y un par de submetacéntricos (sm) (2), todos ellos grandes y ordenados de mayor a menor de acuerdo al promedio de longitud porcentual de cada pareja (Tabla I); el grupo B lo forman 3 pares de cromosomas con centrómeros en la región subterminal (st) (4-6), todos ellos grandes y muy similares en tamaño; el grupo C formado por 7 pares de metacéntricos (m) pequeños (7-13) que muestran una débil, uniforme y decreciente diferencia en longitud (Fig. 1).

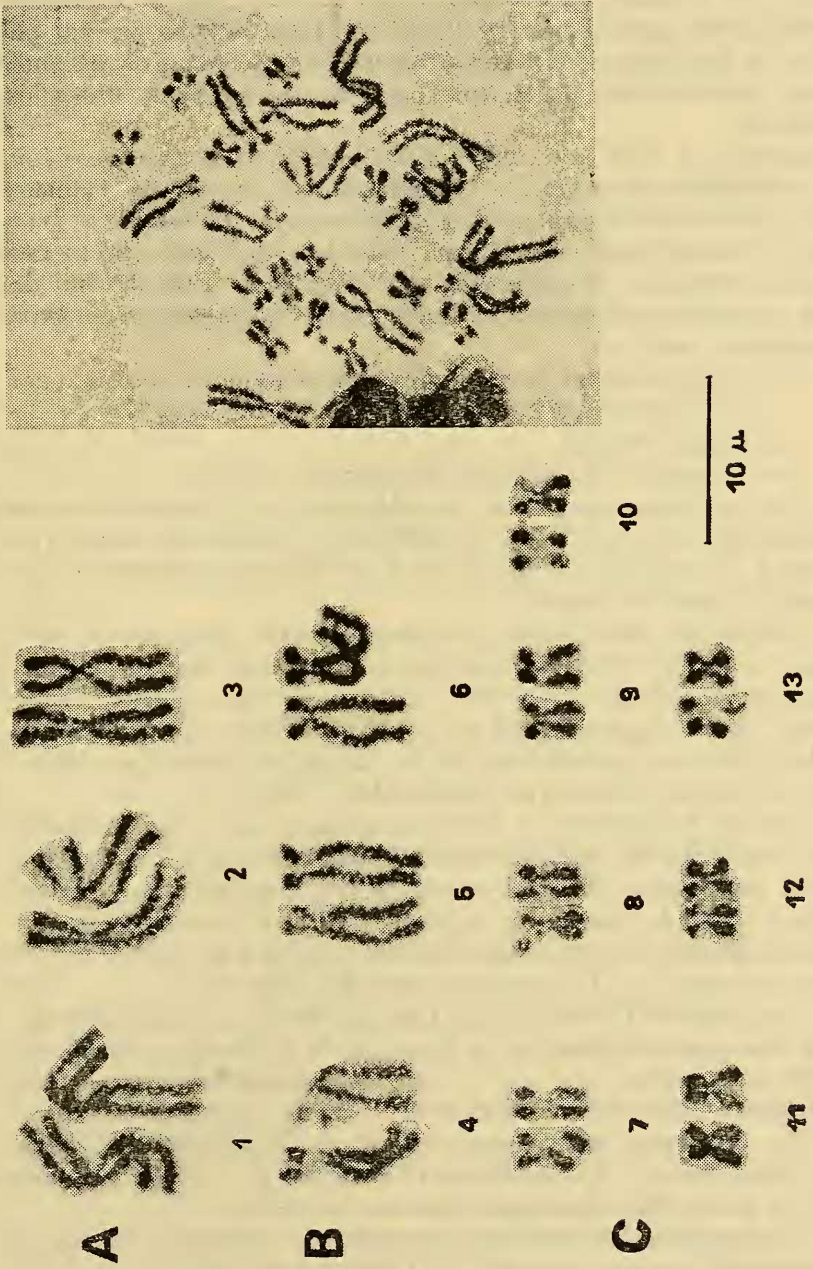


Fig. 1.—Cariotipo y placa metafásica mitótica de una hembra de *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*).

## DISCUSION

Indudablemente ya no se puede considerar más a *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*) como *incertae sedis* de la familia Leptodactylidae pues si bien es cierto que tiene aspecto general bufonoide, la integración de datos anatómicos y cariológicos recientes proveen informaciones útiles, que permiten su adecuada ubicación taxonómica.

Lynch en 1971 utilizando meticulosos estudios anatómicos concluye ubicándolo en la familia Leptodactylidae, subfamilia Telmatobiinae, tribu Telmatobinii junto a *Caudiverbera*, *Telmatobius*, *Neoprocoela* y *Batrachophrynus*. Lynch considera que este género está más relacionado con *Caudiverbera* que a los otros Telmatobinii debido a que ambos comparten 3 caracteres que no presentan los otros Telmatobinii, estos son:

- 1.— Protuberancias transversales acortadas de la vértebra presacral posterior.
- 2.— Pupila vertical.
- 3.— Ausencia del tubérculo metatársico externo.

Sin embargo, su cráneo es idéntico al de *Telmatobius*, en varios aspectos, dice Lynch: "el *Telmatobufo* es intermedio entre *Neoprocoela* y *Telmatobius*, y encaja en el modelo generalizado de Telmatobinii" (trad. del inglés).

Ahora, qué información nos proporciona la citogenética, todas las especies de *Telmatobius* estudiadas cariológicamente tienen  $2n = 26$  cromosomas (Morescalchi, 1973), el único ejemplo que está en desacuerdo con esta generalidad es aquél proporcionado por Brum-Zorrilla y Sáez que encontraron  $2n = 22$  en una especie no identificada del grupo *Marmotarus* (Morescalchi, 1973).

Un set diploide  $2n = 26$  cromosomas se encontró en *Caudiverbera caudiverbera*, esta interesante forma relictiva que ha permanecido casi sin cambio desde el comienzo del Terciario, su cariotipo muestra 6 pares de homólogos largos y 7 pares de metacéntricos pequeños, lo anterior es sorprendentemente similar a lo encontrado en *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo billocki*) (Fig. 1).

Los géneros *Telmatobius* y *Caudiverbera* que probablemente ocupan una posición clave en la filogenia de la familia, tienen este set de 26 cromosomas, que por lo tanto tienen que haber estado presente también en el stock ancestral del cual se originó la familia.

Por otro lado, de 50 especies de *Bufo*s estudiados cariológicamente (Americanos y Euroasiáticos), 43 tienen  $2n = 22$  cromosomas y 7 tienen  $2n = 20$  cromosomas (Morescalchi, 1973).

Concluyendo las evidencias cariológicas afirman la ubicación taxonómica de *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*) entre los Leptodactylidae, y descarta definitivamente su posible afinidad con los representantes de la familia Bufonidae.

Los datos citogenéticos permiten considerar acertada la ubicación de *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*) junto a *Caudi-verbera* y *Telmatobius* en la tribu *Telmatobinii*.

Una revisión citogenética con nuevo material de éste y otros Leptodactílidos, es necesario para hacer estudios más finos con la técnica de bandeado cromosómico, que puede revelar afinidades mayores y definitivas.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar sus agradecimientos al Dr. Jorge Artigas y al señor Tomás Cekalović, por las sugerencias en el ordenamiento del manuscrito, confección de la Sinonimia y por su compañía entusiasta, gentil y desinteresada en la revisión de la colección Herpetológica depositada en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción.

#### BIBLIOGRAFIA

- Philippi, R.A. 1899. Descripciones breves de dos nuevas especies de sapo (Bufo) An. Univ. Chile. 104:723-725.
- Cei, J.M. 1958. Las láminas originales del suplemento a los batracios chilenos de Philippi: primera impresión y comentarios Invest. Zool. Chil. 4:265-288.
- Quijada, B. 1914. Catálogo de los batracios chilenos y extranjeros conservados en el Museo Nacional. Bol. Mus. Nac. de Santiago. 7(1):319-336.
- Schmidt, K.P. 1952. A new leptodactylid frog from Chile. Field. Zool. 34(2):11-15.
- Bullock, D.S. 1954. Una nueva especie de rana de Nahuelbuta. Bol. Jard. Zool. Concepción. 1(2):1-3.
- Capurro, S.L. 1958. Lista preliminar de los anfibios de Chile y breves apuntes sobre su distribución y biología. Invest. Zool. Chil. 4:289-299.
- Cei, J.M. 1962. Batracios de Chile. Edic. Univ. Chile. Bruckmann Impr. München, Alemania, 128 pp. PL 22.
- Gallardo, J.M. 1962. Los géneros *Telmatobius* y *Batrachophrynus* (Amphibia, Leptodactylidae) en la Argentina. Neotropica, 8:45-58.
- Gallardo, J.M. 1965. Especiación en tres Bufo Neotropicales (Amphibia, Anura). Papéis Avulsos, 17(7):57-75.
- Gallardo, J.M. 1965. A propósito de los Leptodactylidae (Amphibia, Anura) Papéis Avulsos, 17(8):77-87.
- Donoso, B.R. 1970. Catálogo herpetológico chileno. Mus. Nac. Hist. Nat. 31: 48-124.
- Péfaur, V.J. 1971. Nota sobre *Telmatobufo bullocki* Schmidt (Anura, Leptodactylidae). Mus. Nac. de Hist. Nat. 32:216-225.
- Lynch, J.D. 1971. Evolutionary relationships, Osteology and Zoogeography of Leptodactyloid frogs, Misc. Pub. Univ. Kansas. 53:1-238.
- Formas, J.R. 1972. A second species of Chilean frog genus *Telmatobufo* (Anura: Leptodactylidae). J. Herpetology, 1(6):1-3.
- Cei, J.M. 1973. Sobre la importancia de un reciente hallazgo herpetológico en el Sur de Chile. Physis, 32(85):263-268.
- Donoso, B.R. 1972. Contribución al conocimiento del género *Aruncus* Philippi Bol. Soc. Biol. de Concepción. 46:109-116.
- Bogart, J.P. 1967. Chromosomes of the South American amphibian family ceratophryidae with a reconsideration of the taxonomic status of *Odontophrynus Americanus*. Canad. Journ. of Genet. and Cytol. 9:531-542.
- Levan, A., Fredga, K., Sandberg, A.A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas, London. 52: 201-220.
- Morescalchi, A. 1973. Cytotaxonomy and vertebrate evolution. Academic Press. London. 1:233-348.